



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 49 564.5

Anmeldetag: 24. Oktober 2002

Anmelder/Inhaber: Hilti Aktiengesellschaft, Schaan/LI

Bezeichnung: Topfförmiger Gesteinsbohrkopf

IPC: E 21 B 10/36

 Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. Mai 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag



Wehner

Hilti Aktiengesellschaft in Schaan
Fürstentum Liechtenstein

5

Topfförmiger Gesteinsbohrkopf

Die Erfindung bezeichnet einen topfförmigen Bohrkopf, insbesondere zum drehschlagenden Bohren von Sprenglöchern in Gestein.

Beim drehschlagenden Bohren von Sprenglöchern in Gestein sind hartstoffbesetzte, Bohrköpfe drehfest mit einer hohlen Bohrstange verbunden, welche über ein Einsteckende
10 zumindest teilweise drehend und schlagend von einer Maschine angetrieben wird.

Zur kraftformschlüssigen Verbindung zwischen dem werkzeugseitigen Ende der Bohrstange und dem Bohrkopf weist die Bohrstange einen Kegelmantel und ein topfförmig ausgebildeter Bohrkopf einen zugeordneten Innenkegelmantel auf. Der Topfboden des Bohrkopfes ist insbesondere durch die intensive Schlagbeanspruchung vermittelt über den Kegelwinkel des
15 Topfbodens hohen Wechselbeanspruchungen ausgesetzt, welche in lokalen Bereichen hoher Spannungsintensitäten zu Materialermüdungen und schliesslich zum Versagen führen können.

Nach der US4716976 weist bei einem topfförmig ausgebildeten Bohrkopf die werkstückseitige Verlängerung des Innenkegelmantels einen, im Längsschnitt die Krümmung
20 null aufweisenden, Innenzylindermantel und eine sich math. glatt anschliessende Innenkugelkalotte als Topfboden auf, deren einheitliche Krümmung dem reziproken Wert des Innenzylinderradius entspricht. Der im math. glatten, also knickfreien Übergang vom Innenzylindermantel zur Innenkugelkalotte vorhandene Krümmungssprung führt an dieser Stelle zu einer lokal erhöhten Materialbeanspruchung, welche bspw. als van-Mises-
25 Versagenskriterium somit den Grenzwert der Belastbarkeit des Bohrkopfes bestimmt.

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Realisierung eines topfförmigen Gesteinsbohrkopfes mit einer bei gegebenen Material- und Dimensionsvorgaben höheren Belastbarkeit.

Die Aufgabe wird im Wesentlichen durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst.

30 Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Im Wesentlichen weist ein topfförmig ausgebildeter Bohrkopf einen Innenkegelmantel zur kraftschlüssigen Verbindung mit einem Aussenkegelmantel einer antreibenden Bohrstange auf, welcher werkstückseitig in einen Topfboden mit einem Bodenpunkt übergeht, wobei im Übergang vom Topfboden zum Innenkegelmantel eine niedrigere Krümmung als im Bodenpunkt vorhanden ist.

Durch die im Übergang niedrigere Krümmung als im Bodenpunkt ist ein Bohrkopf ausbildbar, welcher im kritischen Übergangsbereich grosse Krümmungssprünge vermeidet und somit bei gegebenen Material- und Dimensionsvorgaben eine geringere lokale Materialbeanspruchung aufweist, wodurch die Belastbarkeit des Bohrkopfes erhöht ist.

10 Vorteilhaft ist ein an den Innenkegelmantel werkstückseitig angrenzender Innenzylindermantel vorhanden, welcher im Längsschnitt die Krümmung null aufweist, wodurch das eine Sollbruchstelle ausbildende werkstückseitige Ende des Innenkegelmantels geringer beansprucht wird.

15 Vorteilhaft ist der Übergang vom Topfboden zum Innenkegelmantel bzw. Innenzylindermantel math. glatt, wodurch Kerbspannungen an Innenkanten vermieden werden.

20 Vorteilhaft weist der Bohrkopf werkstückseitig vom Innenkegelmantel zum Bodenpunkt mindestens drei betragsmässig unterschiedliche, monoton wachsende Krümmungen einschliesslich eines optional im Längsschnitt die Krümmung null aufweisenden Innenzylindermantels auf, wodurch Krümmungssprünge diskret abgestuft sind.

Vorteilhaft bildet der Bohrkopf werkstückseitig vom Innenkegelmantel bzw. Innenzylindermantel zum Bodenpunkt eine Rotationsinnenformfläche einer math. analytischen, also beliebig oft stetig differenzierbaren, Funktion aus, wodurch eine stetige Krümmungsänderung erfolgt.

25 Vorteilhaft ist die Rotationsinnenformfläche math. zweiter Ordnung, wodurch eine monotone Krümmungsänderung erfolgt.

30 Vorteilhaft ist die Rotationsinnenformfläche ein Hyperparaboloid mit dem Scheitel im Bodenpunkt oder ein Hyperellipsoid mit dem längsten Halbmesser im Bodenpunkt und einem math. glatten Übergang zum Innenkegelmantel bzw. Innenzylindermantel, wodurch im Übergang eine niedrigere Krümmung auftritt.

Die Erfindung wird bezüglich eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels näher erläutert mit einer Darstellung eines Bohrkopfes im Längsschnitt.

Nach der Darstellung weist ein topfförmig ausgebildeter Bohrkopf mit Hartstoffeinsätzen 1 einen Innenkegelmantel 2 zur kraftschlüssigen Verbindung mit einem Aussenkegelmantel 3 einer drehschlagend antreibenden Bohrstange 4 auf. Der Innenkegelmantel 2 geht werkstückseitig in einen Topfboden 5 mit einem Bodenpunkt P über, wobei im Übergang vom Topfboden 5 zum Innenkegelmantel 2 eine niedrigere Krümmung K als im Bodenpunkt P vorhanden ist. An den Innenkegelmantel 2 grenzt werkstückseitig ein Innenzylindermantel 6 an, welcher im dargestellten Längsschnitt die Krümmung $K = \text{Null}$ aufweist. Der Übergang vom Topfboden 5 zum Innenzylindermantel 6 ist math. glatt. Werkstückseitig vom Innenzylindermantel 6 zum Bodenpunkt P ist eine Rotationsinnenformfläche eines Hyperellipsoids mit dem längsten Halbmesser im Bodenpunkt P ausgebildet.

PATENTANSPRÜCHE

1. Topfförmig ausgebildeter Bohrkopf mit einem zur kraftschlüssigen Verbindung mit einem Aussenkegelmantel (3) einer antreibenden Bohrstange (4) ausgebildeten Innenkegelmantel (2), welcher werkstückseitig in einen Topfboden (5) mit einem Bodenpunkt (P) übergeht, 5 dadurch gekennzeichnet, dass im Übergang vom Topfboden (5) zum Innenkegelmantel (2) eine niedrigere Krümmung (K) als im Bodenpunkt (P) vorhanden ist.
2. Bohrkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein an den Innenkegelmantel (2) werkstückseitig angrenzender Innenzylindermantel (6) vorhanden ist.
3. Bohrkopf nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Übergang vom 10 Topfboden (3) zum Innenkegelmantel (2) oder Innenzylindermantel (6) math. glatt ist.
4. Bohrkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Bohrkopf werkstückseitig vom Innenkegelmantel (2) zum Bodenpunkt (P) mindestens drei betragsmässig unterschiedliche, monoton wachsende Krümmungen (K) aufweist.
5. Bohrkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Bohrkopf 15 werkstückseitig vom Innenkegelmantel (2) oder Innenzylindermantel (6) zum Bodenpunkt (P) eine Rotationsinnenformfläche einer math. analytischen Funktion ausbildet.
6. Bohrkopf nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotationsinnenformfläche math. zweiter Ordnung ist.
7. Bohrkopf nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die 20 Rotationsinnenformfläche ein Hyperparaboloid mit dem Scheitel im Bodenpunkt (P) und einem math. glatten Übergang zum Innenkegelmantel (2) bzw. Innenzylindermantel (6) ist.
8. Bohrkopf nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotationsinnenformfläche ein Hyperellipsoid mit dem längsten Halbmesser im Bodenpunkt (P) und einem math. glatten Übergang zum Innenkegelmantel (2) bzw. Innenzylindermantel 25 (6) ist.

ZUSAMMENFASSUNG

- Ein topfförmig ausgebildeter Bohrkopf mit einem zur kraftschlüssigen Verbindung mit einem Aussenkegelmantel (3) einer antreibenden Bohrstange (4) ausgebildeten Innenkegelmantel (2), welcher werkstückseitig in einen Topfboden (5) mit einem Bodenpunkt (P) übergeht, wobei im Übergang vom Topfboden (5) zum Innenkegelmantel (2) eine niedrigere Krümmung (K) als im Bodenpunkt (P) vorhanden ist.



